

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Yörünge Mekaniği		Orbital Mechanics				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
UZB 352 UZB 352E	6	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Uzay Mühendisliği Astronautical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Mühendislik Tasarım Engineering Design			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe /Turkish İngilizce/English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	(DNK 201E MIN DD veya DNK 201 MIN DD veya DNK 203E MIN DD veya DNK 203 MIN DD) ve (MAT 201E MIN DD veya MAT 201 MIN DD)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	0%	80%	20%	0%		
Dersin İçeriği (Course Description)	Noktasal kütlelerin dinamiği, İki cisim problemi, Zamana bağlı yörünge konumu, Üç boyutlu yörüngeler, Yörünge belirleme, Yörünge manevraları, Gezegenler arası yörüngeler Dynamics of point masses, Two body problem, Time dependent orbital position, Three dimensional orbits, Orbit determination, Orbital Maneuvers, Interplanetary orbits					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Yörünge mekaniğinin temel konularını tanıtmak Yere yakın ve yere özel yörüngeler ile ilgili temel bilgileri vermek Gezegenlerarası yörüngelerle ilgili temel hesaplar hakkındaki bilgileri vermek To introduce the basic topics in orbital mechanics To introduce the basic Information about the low Earth orbits and special Earth orbits To introduce the basic Information about calculations of the interplanetary orbits					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: Yörünge mekaniği ile ilgili doğa yasalarını anlar Yörünge mekaniği ile ilgili temel fiziksel özellikleri kavrar Yörünge elemanlarını bilir Yere yakın yörüngeler ve kullanım alanlarını bilir Koordinat sistemlerini bilir ve bunlar arasındaki dönüşümleri yapar Merkezi kuvvet yaklaşımında yörünge belirlemesini (Gibbs yöntemi vs.) yapar Yörüngede geçen zaman ile ilgili hesapları yapar Yörünge manevraları ile ilgili hız değişim miktarlarını hesaplar Gezegenler arası yörüngelerle ilgili temel tasarım büyüklüklerini (süre, hız değişimi) hesaplar Student, who passed the course satisfactorily can: Understands the natural laws related with orbital mechanics Understands the basic physical properties related with orbital mechanics Knows the orbital elements Knows the Low Earth Orbits and their usages Knows the coordinate systems and performs the transformations among them Determines the orbit in Central force approximation (such as Gibbs method, etc.) Calculates the time passing in orbit Calculates the speed changes related with the orbital maneuvers. Calculates the basic design parameters (time, speed changes) related with the interplanetary orbits.					

Ders Kitabı (Textbook)	Howard D. Curtis, 2005, Orbital Mechanics for Engineering Students, Elsevier Aerospace Engineering Series, ISBN:0 7506 6169.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Bate, R.R., D.D. Mueilerand J.E. White, 1971, Fundamentals of Astroynamics, Dover. V.G. Szebehely, 1989, Adventures in Cestial Mechanics, University of Texas Press. M. H. Kaplan, 1976, Modern Spacecraft Dynamics & Control, John Wiley. W. E. Wiesel, 1992, Spaceflight Dynamics, McGraw-Hill.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Odev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. Gezegenlerarası yörüngelerle ilgili bir de dönem ödevi hazırlanacaktır. All homeworks are due to the next week after assignment. Homework problems may be used as a source for exams. A term project on interplanetary orbits will be prepared.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Dönem ödevinde MATLAB ya da FORTRAN kullanılması gereklidir. Usage of MATLAB or FORTRAN is necessary for the term project.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	3	30%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	5	20%
	Ödevler (Homework)	4	0%
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	10%
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Kısa tarihçe; Kepler, genel çekim ve hareket yasaları, klasik (Kepler) yörünge elemanları, yörünge bozuntuları	1-2-3
2	Güneş ve yıldız günü, dairesel yörüngeler için temel hesaplar, özel Dünya yörüngeleri,	4
3	Özel Dünya yörüngeleri (devam), Fırlatma, yörünge manevraları	4-8
4	Gezegenele nasıl gidilir, kısıtlı üç cisim problemi	1-9
5	Yerçekimi İvmesi, ağırlıksızlık, merkezi kuvvetin etkisi altında hareket, mekanik enerjinin korunumu, açışa! momentumun korunumu, Keplerin ikinci yasası, yörünge çekli	1-2
6	Dairesel ve eliptik yörüngeler, Keplerin üçüncü yasası, Vis-viva denklemi	1-2-4
7	Uçuş açısı, parabolik ve hiperbolik yörüngeler,	2
8	Yörünge doğa koordinatları, Lagrange katsayıları,	5
9	Gezegenele arası yörünge hesapları, etki küresi, yörünge manevrası türleri,	8-9
10	Konumun zamana bağı ifadei	7
11	Yörünge belirlenmesi (Gibbs yöntemi),	5-6
12	Üç boyutlu yörüngeler	3-5
13	Koordinat sistemleri ve dönüşümleri,	3-5
14	Jules tarihi, iki cisim problem	1-2

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Short history; Kepler, universal gravitation and motion laws, classical (Keplerian) orbital elements, orbital perturbations	1-2-3
2	Solar and sidereal days, basic calculations for circular orbits, special Earth orbits	4
3	Special Earth orbits (cont), launch, orbital maneuvers	4-8
4	How to go to planets, restricted three body problem	1-9
5	Gravitational acceleration, weightlessness, motion under central force approximation, conservation of mechanical energy and angular momentum, Kepler's second law, geometrical shape of orbit	1-2
6	Circular and elliptical orbits, Kepler's third law, vis-viva equation	1-2-4
7	Flight path angle, parabolic and hyperbolic orbits	2
8	Perifocal frame, Lagrange coefficients	5
9	Interplanetary orbit calculations, sphere of influence, types of orbital maneuvers	8-9
10	Orbital position as a function of time	7
11	Orbital determination (Gibbs method),	5-6
12	Orbits in three dimensions	3-5
13	Coordinate systems and transformations,	3-5
14	Julian date, two-body problem	1-2

Dersin Uzay Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a				<input type="checkbox"/>
b		<input type="checkbox"/>		
c		<input type="checkbox"/>		
d				
e				<input type="checkbox"/>
f		<input type="checkbox"/>		
g		<input type="checkbox"/>		
h		<input type="checkbox"/>		
i		<input type="checkbox"/>		
j		<input type="checkbox"/>		
k		<input type="checkbox"/>		

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course andEngineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a				<input type="checkbox"/>
b		<input type="checkbox"/>		
c		<input type="checkbox"/>		
d				
e				<input type="checkbox"/>
f		<input type="checkbox"/>		
g		<input type="checkbox"/>		
h		<input type="checkbox"/>		
i		<input type="checkbox"/>		
j		<input type="checkbox"/>		
k		<input type="checkbox"/>		

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------